A Mr Claude Bernard
Témoignage de gratitude pour ses bons Conse[ils]
et ses encouragements,
Ch. Rouget

14

# LE DIAPHRAGME

CHEZ

## LES MAMMIFÈRES, LES OISEAUX ET LES REPTILES;

Mémoire lu à la Société de Biologie

PAR CHARLES ROUGET,

Interne-lauréat des hôpitaux, membre de la Société de Biologie.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET C$^{e}$,

Rue Racine, 26, près de l'Odéon.

# LE DIAPHRAGME

CHEZ

## LES MAMMIFÈRES, LES OISEAUX ET LES REPTILES.

Considéré jusqu'en ces derniers temps, comme exclusivement propre aux mammifères (1), le diaphragme existe généralement dans les trois premières classes de vertébrés.

Bien que Cuvier, Meckel et même Stannius fassent à peine mention en quelques mots d'un muscle dilatateur des poumons, rudiment de diaphragme existant exceptionnellement chez quelques oiseaux, depuis longtemps Michel Coïter, Harvey, Perrault avaient décrit, chez l'autruche et quelques autres espèces, deux muscles analogues au diaphragme, que (2) Hunter et Girardi trouvèrent depuis, chez tous les oiseaux sans exception, l'un de ces muscles, exclusivement dilatateur des poumons (muscle des poumons de Perrault, diaphragme pulmonaire des auteurs), est tendu en travers de la cavité thoracique entre les côtes droites et les côtes gauches ;

---

(1) Le diaphragme qu'on ne rencontre que chez les mammifères. (Cruveilhier, Anat. descrip., t. II, 2ᵉ éd.)

(2) Sappey, Rech. sur l'appareil respir. des oiseaux.

l'autre, le diaphragme thoraco-abdominal, le véritable diaphragme, constitue une cloison contractile très-oblique entre le thorax et l'abdomen.

Chez les chéloniens, Bojanus, et après lui Meckel ont décrit comme diaphragme un muscle qui, né des deuxième et troisième vertèbres dorsales et des côtes correspondantes, se porte sur les côtés du péricarde, au-dessus des poumons, vers la face externe du péritoine, où il se termine par une expansion fibreuse.

Chez les crocodiles, le diaphragme est représenté par des faisceaux musculaires qui, du pubis, se jettent sur le péritoine.

Enfin chez les batraciens *aglosses* (*pipa xenopus*), Mayer (de Bonn) a décrit comme muscle abdominal postérieur, Meckel, Carus et Stannius considèrent comme un rudiment de diaphragme, un muscle, dont l'origine est à la diaphyse du fémur et la terminaison sur les côtés de l'œsophage, le larynx et l'os hyoïde.

Sur quelles bases la détermination du diaphragme a-t-elle été fondée dans les divers ordres que je viens de passer en revue?

Tantôt on a pris en considération les fonctions relatives à l'appareil respiratoire (oiseaux, chéloniens), tantôt la situation ou les rapports avec le tube digestif (crocodile-pipa); mais rien de fixe, rien de constant. Aucun critérium, aucun lien qui rattache l'un à l'autre les deux termes extrêmes de la série, le diaphragme de l'homme, « *cloison transversale contractile entre le thorax et l'abdomen*, » et le diaphragme du pipa, « *faisceau musculaire étendu du fémur à l'œsophage et à l'os hyoïde.*

C'est cette lacune de la science que j'ai tenté de combler, à l'aide des recherches dont je vais exposer les résultats.

## SECTION Ire. — DIAPHRAGME CHEZ LES MAMMIFÈRES.

### § I. — DISPOSITION GÉRÉRALE.

Chez les mammifères, le diaphragme est généralement défini : « une cloison contractile transversale (*septum transversum*) entre le thorax et l'abdomen, et dont les fonctions sont intimement liées à celles de l'appareil respiratoire. » Quant à sa disposition générale, il est composé de deux parties : l'une, ascendante, les piliers, née des vertèbres lombaires, monte à peu près parallèlement à la colonne vertébrale jusqu'au niveau des onzième et dixième vertèbres dorsales et se termine en s'épanoussant en une aponévrose, le centre phrénique; l'autre partie (*septum transversum*),

horizontatale ou descendante, se porte en rayonnant du centre phrénique vers le bord inférieur de la cage osseuse thoracique. Ces deux parties constituent en réalité un seul muscle digastrique ; les fibres de la portion horizontale ne sont autre chose que la continuation des fibres des piliers. Chez les grands mammifères cela est moins évident à cause de l'entre-croisement multiple des faisceaux tendineux dans le centre phrénique ; mais il suffit de jeter les yeux sur le diaphragme d'un petit mammifère, d'un rongeur par exemple, pour le constater.

On voit très-nettement les faisceaux des piliers monter vers la portion horizontale, s'y épanouir en forme de gerbe, devenir tendineux, puis de nouveau musculaires et se terminer à la face interne des côtes; de sorte que le diaphragme est constitué par une série d'arcades que des piliers rayonnent dans toute l'étendue de la voûte.

Rien n'est moins fondé que l'opinion de G. Bartholin qui considère le diaphragme des mammifères comme résultant de la réunion de deux muscles, l'un inférieur naissant des côtes, l'autre supérieur tirant son origine du rachis; autant vaudrait faire des deux ventres du muscle *masto-maxillien* (digastrique) deux muscles distincts.

Les piliers ne sont pas chez l'homme lui-même la seule origine des fibres musculaires du diaphragme. Outre les fibres ascendantes bien connues qui naissent de la première apophyse transverse lombaire et de l'arcade fibreuse tendue de cette apophyse à la douzième côte, j'ai rencontré plusieurs fois une disposition incomplétement décrite et figurée déjà par Bourgery et Bonamy et qui est assez fréquente. Au niveau de l'arcade fibreuse pour le psoas, un faisceau musculaire du diaphragme passe en avant de cette arcade et s'épanouit en fibres tendineuses qui constituent en grande partie la gaîne du psoas, et s'insèrent à l'os coxal, à l'arcade crurale (1) ; de sorte que par l'intermédiaire de cette aponévrose qui doit être considérée comme un de ses tendons d'origine, le diaphragme s'étend sur les côtés de la colonne vertébrale dans toute la hauteur de la paroi postérieure de l'abdomen. Plus en dehors, au niveau des parois latérales, A. Thompson a pu suivre dans l'épaisseur du fascia *transversalis*, des faisceaux d'origine du

(1) Ce faisceau musculaire représente vraisemblablement le petit psoas, qui manque dans ces cas. On sait que la plus grande partie des fibres de la gaîne du psoas iliaque se détache des bords du tendon du *petit psoas*, dont elles émanent en réalité.

diaphragme, qui de la crête iliaque montent vers la portion costale de ce muscle.

A la paroi antérieure de l'abdomen enfin, Santorini a depuis longtemps signalé, et l'on rencontre souvent, des faisceaux musculaires du transverse qui se continuent dans l'épaisseur du diaphragme et le constituent en partie.

Chez les mammifères des ordres supérieurs, *cheiroptères*, *rongeurs*, *carnassiers*, etc., la disposition générale du diaphragme est à peu près la même que chez l'homme. Mais à mesure que l'on descend, la distinction entre une portion ascendante et une portion transversale tend de plus en plus à disparaître. Le diaphragme devient une cloison très-oblique entre le thorax et l'abdomen, et constitue en grande partie les parois supérieure et antérieure de cette dernière cavité (1).

Chez les pachydermes déjà où le sternum est relativement très-court, les poumons s'étendent très-loin en arrière, et le diaphragme est très-obliquement tendu entre les dernières vertèbres lombaires et les bords de la vaste échancrure costo-sternale; de sorte que chez le cheval, par exemple, les poumons s'étendent au-dessus du diaphragme jusqu'aux limites postérieures de la région lombaire. Mais c'est chez les cétacés que cette disposition est à son plus haut degré de développement (il n'y a que deux côtes sternales chez le lamantin et la baleine jubarte), et le diaphragme né des limites postérieures de la cavité abdominale s'étend si loin en avant, qu'il est presque parallèle à l'axe du corps, et que la cavité du tronc se trouve séparée en deux compartiments situés, non pas l'un en avant, l'autre en arrière, mais l'un au-dessus de l'autre. Les poumons occupent toute l'étendue du compartiment supérieur, et le diaphragme constitue entièrement la paroi supérieure de l'abdomen. A cela s'ajoute une particularité bien plus importante encore. Nous avons vu chez l'homme quelques faisceaux du transverse se continuer avec le diaphragme; ici c'est le diaphragme tout entier qui s'insère sur les muscles larges de l'abdomen (Daubenton, Carus), c'est-à-dire se continue avec ces muscles et spécialement, peut-être même uniquement, avec le plus interne, avec le transverse.

Ainsi, au dernier terme de la série des mammifères, nous trouvons le diaphragme dans son type le plus simple, celui d'enveloppe contractile immédiate des viscères abdominaux; de telle façon que diaphragme trans-

(1) Il n'est pas besoin de rappeler que chez tous les animaux autres que l'homme la paroi supérieure du tronc est celle qui répond au rachis.

verse et releveur de l'anus constituent (non pas seulement relativement aux fonctions, mais *en réalité* et au point de vue morphologique) une seule et même enveloppe contractile, dont les divers éléments seront plus ou moins développés, plus ou moins isolés, mais pourront toujours être ramenés à un type unique.

Cette fusion du diaphragme et du transverse, partielle chez les mammifères supérieurs, complète chez les cétacés, est incontestable. Quant à celle du releveur de l'anus et du transverse, je n'ai pu la constater par moi-même ; mais j'affirme *à priori* qu'elle doit exister chez les cétacés ; je fonde cette assertion sur l'absence des os du bassin. Chez les ophidiens le bassin manque également, et le muscle du cloaque analogue du releveur de l'anus est constitué par les faisceaux postérieurs du transverse de l'abdomen (1).

## § II. — DES APPENDICES DU DIAPHRAGME DESTINÉS SPÉCIALEMENT A L'APPAREIL DIGESTIF.

### A. ORIFICE ŒSOPHAGIEN.

Chez la plupart des rongeurs et quelques insectivores, l'œsophage, généralement d'une ampleur restreinte, parcourt ordinairement un trajet plus ou moins étendu au-dessous du diaphragme avant de s'ouvrir dans l'estomac. Cette portion sous-diaphragmatique est entièrement contenue dans une espèce de canal fibro-musculaire. Chez le lapin (lepus cuniculus), par exemple, les faisceaux externes de chaque pilier montent parallèlement à la colonne vertébrale pour former le *septum transversum*, mais les faisceaux internes constituent une lame musculaire triangulaire dont le sommet est à l'origine même des piliers et dont la base répond à la portion sous-diaphragmatique de l'œsophage. Les fibres musculaires de cette lame, complétement distinctes de celles qui vont former la portion costale du diaphragme, s'étalent en forme d'éventail ; les antérieures obliques, les postérieures, presque perpendiculaires au rachis, se dirigent en bas et en avant à la rencontre de celles du côté opposé avec lesquelles elles s'entre-croisent après être devenues fibreuses. De cet entre-croisement, de cette union des deux lames résulte une espèce de demi-canal qui recouvre et contient très-exactement l'œsophage. Les fibres postérieures qui recouvrent le cardia adhèrent à presque toute la petite courbure par des fibres

---

(1) Meckel, ANAT. COMP.

tendineuses qui les croisent à angle droit et s'étalent sur la face antérieure de l'estomac. C'est bien par des fibres tendineuses propres, et non par le revêtement péritonéal, que cette adhérence a lieu. Il y a un intervalle de 2 millimètres au moins entre les fibres et le point où le péritoine atteint la face antérieure de l'estomac.

Ainsi, chez ces animaux, toute une portion spéciale des piliers du diaphragme, sans action aucune sur le mouvement des côtes et sur les modifications de la voûte diaphragmatique, constitue un muscle à part dont la disposition par rapport au commencement de la portion abdominale du tube digestif, est tout à fait analogue à celle du releveur de l'anus à l'extrémité terminale de ce même conduit. Intimement adhérente au bord supérieur de l'estomac, embrassant exactement l'œsophage, l'expansion du diaphragme soulève l'estomac et comprime l'œsophage, de même que le releveur de l'anus comprime et soulève le rectum et l'ampoule anale.

Ce sphincter œsophagien paraît exister généralement, mais à un moindre degré de développement. Plusieurs faits, dont quelques-uns existaient déjà dans la science, vont nous servir en quelque sorte de jalons, et nous permettre de relier la disposition observée chez les rongeurs à celle que nous décrirons tout à l'heure chez l'homme.

Carnassiers digitigrades. — Chez de jeunes chiens, j'ai trouvé une couche de fibres musculaires striées très-prononcée, surtout à droite, dans l'épaisseur du feuillet (presque transparent et en apparence formé par le péritoine seulement) qui, du bord interne des piliers, se porte sur la portion sous-diaphragmatique de l'œsophage.

Carnassiers plantigrades. — Meckel (1) a noté chez l'ours l'existence de deux faisceaux musculaires du diaphragme qui, de chaque côté, se jettent sur l'œsophage, où ils paraissent se terminer.

Cheiroptères et quadrumanes. — M. Duvernoy, dans un mémoire sur l'estomac intestiniforme des semnopithèques (2), décrit chez eux et chez quelques autres espèces de singes (colobes), un sphincter œsophagien fourni par le diaphragme. Il signale également cette disposition comme très-prononcée chez les cheiroptères, qui reposent accrochés, la tête en bas.

Bimanes. — Arrivons maintenant à l'homme.

Tous les anatomistes décrivent l'orifice œsophagien du diaphragme

(1) Anatomie comparée, vol.

(2) Mém. de la Société d'hist. nat. de Strasbourg, vol. I.

comme constitué : en avant par les bords internes des deux piliers qui convergent avant d'atteindre le centre phrénique, en arrière par des faisceaux qui vont d'un pilier à l'autre, mais changent seulement de côté et se terminent aussi dans le centre phrénique.

On admet bien que le diaphragme peut comprimer l'œsophage, mais par la contraction des piliers, contraction liée elle-même aux mouvements respiratoires, accidentelle en quelque sorte et complétement indépendante des fonctions digestives.

C'est là tout ; il n'est fait mention d'aucune disposition spéciale. Seulement Haller aurait vu deux fois, Theile une fois (et il cite ce cas comme une anomalie) des fibres musculaires qui, partant du contour de l'orifice œsophagien, allaient se perdre dans les tuniques de l'œsophage. Un cas semblable est rapporté dans l'ANATOMIE de M. Cruveilhier.

Cette prétendue anomalie est une disposition *normale* et *constante*. J'ai toujours trouvé chez l'homme un rudiment du sphincter œsophagien, si développé chez certains rongeurs. Bien distinctes des faisceaux des piliers du diaphragme destiné au centre phrénique et aux côtes, les fibres musculaires qui le constituent, un peu plus pâles que le reste du muscle, grêles et peu nombreuses, se détachent, au niveau de l'orifice œsophagien, du bord interne de chaque pilier, se portent sur l'œsophage, auquel elles sont intimement accolées, et s'y terminent ou décrivent le plus souvent sur sa face antérieure des anses qui s'entre-croisent avec celles du côté opposé.

Ces petits faisceaux musculaires, plus ou moins développés, mais constants, n'existent ordinairement que sur la portion sous-diaphragmatique de l'œsophage ; j'ai rencontré une fois une lame musculaire très-mince, mais de près de 0,01 centim. de large, qui du pilier gauche se portait sur le cardia lui-même, et se terminait en étalant ses faisceaux sur la face antérieure de l'estomac. Dans les cas ordinaires, j'ai presque toujours trouvé l'œsophage et le cardia unis au bord externe du pilier gauche par une lame de tissu d'apparence cellulaire, mais doué de cette élasticité toute spéciale qui caractérise le dartos, et que l'on retrouve aussi au niveau des anses terminales du crémaster (1) chez l'adulte.

J'ai rencontré enfin, mais exceptionnellement, un faisceau musculaire qui, se détachant du diaphragme au niveau du bord supérieur de l'orifice œsophagien, descendait parallèlement aux fibres longitudinales de l'œso-

(1) Anses complétement musculaires chez le fœtus, et aussi dans certains cas de tumeurs anciennes du scrotum, comme l'a vu M. J. Cloquet.

phage, sur la face antérieure de l'estomac, où il se perdait, croisant à angle droit les fibres du sphincter œsophagien du diaphragme. (Pl. 1, fig. 3.)

L'analogie est évidente entre ce faisceau musculaire et le faisceau tendineux que nous avons vu chez le lapin croiser à angle droit les fibres du sphincter œsophagien pour venir se terminer sur la face antérieure de l'estomac au niveau de la petite courbure. Ce faisceau longitudinal, lorsqu'il existe, est nécessairement antagoniste du sphincter œsophagien, il dilate le cardia et tire l'estomac en haut; il doit faciliter le vomissement et la rumination; peut-être son existence est-elle en rapport avec les cas de *merycisme* observés chez l'homme.

Parmi les derniers ordres des mammifères, je n'ai pu examiner l'orifice œsophagien que sur une espèce de ruminants, le mouton (ovis aries); j'ai trouvé l'œsophage passant librement au milieu d'un fort anneau musculaire, à bords épais et très-nets, constitués par des faisceaux qui vont gagner le centre phrénique. Il y a absence complète d'un sphincter œsophagien distinct du reste du muscle. L'orifice œsophagien n'est pas non plus formé, comme nous l'avons vu jusqu'ici, par l'écartement des deux piliers du diaphragme.

Sur le milieu du pilier droit règne un fort raphé fibreux qui envoie de chaque côté des fibres musculaires disposées comme les barbes d'une plume. Ce raphé cesse au niveau de l'extrémité postérieure de l'orifice œsophagien, en donnant naissance à deux forts faisceaux musculaires qui s'écartent, puis reviennent s'entre-croiser au niveau de l'extrémité antérieure de cet orifice et se continuent dans le centre phrénique. De sorte que l'œsophage passe ici dans une véritable boutonnière musculaire, que les contractions générales du diaphragme doivent fermer très-exactement. Nous verrons tout à l'heure les conséquences que l'on peut tirer de cette disposition.

Le sphincter œsophagien n'est pas la seule expansion fournie par le diaphragme à l'appareil digestif; je signalerai chez l'homme :

1° Un faisceau de fibres tendineuses déjà entrevues par Huscke, qui, logées entre les deux feuillets de l'épiploon gastro-hépatique, se porte du diaphragme vers le foie. Ce faisceau, détaché du bord supérieur de l'orifice œsophagien, ne paraît pas avoir ici d'autre usage que de fixer solidement le foie au diaphragme, mais il tire un certain intérêt de l'existence d'un appareil musculaire spécial, que j'ai découvert chez quelques oiseaux, et qui se porte du diaphragme sur le foie.

2° Enfin, j'ai trouvé chez l'homme aussi, à des degrés variables de déve-

loppement, mais constamment jusqu'ici, un faisceau musculaire qui n'est décrit nulle part. Ce faisceau, se détachant du pilier droit, au niveau du bord postérieur de l'orifice œsophagien, se porte en bas et en avant au devant du plexus cœliaque, du tronc cœliaque, et spécialement de l'artère splénique qui se recourbe en anse au devant de lui, et se termine, soit au-dessous de l'artère splénique, soit au niveau de l'artère mésentérique supérieure, par des fibres tendineuses que je n'ai pu suivre plus loin. Dans un cas que j'ai fait représenter, ce faisceau musculaire, qui était très-développé et avait près de 0,01 centim. de largeur sur 0,04 à 0,05 de longueur, paraissait se terminer sur l'artère mésentérique supérieure. Je n'ai, je le répète, pas pu jusqu'à présent suivre plus loin ses fibres terminales, peut-être parviennent-elles jusqu'à la colonne vertébrale ; mais ce que mes dissections me portent plutôt à croire, c'est qu'il se termine réellement dans l'épaisseur du mésentère, disposition qui, si étrange qu'elle paraisse au premier abord, n'est pas sans analogie avec ce que nous verrons exister chez les oiseaux.

Quoi qu'il en soit, si ce faisceau a quelque insertion à la colonne vertébrale, il est disposé de façon à comprimer, par ses contractions, l'artère splénique. Si au contraire, comme je le pense, il se termine réellement dans l'épaisseur du mésentère, il constituerait un soutien actif du paquet de l'intestin grêle, et serait peut-être en rapport avec la station verticale, car je ne l'ai jusqu'à présent trouvé que chez l'homme.

## § III. — DU RÔLE DU SPHINCTER ŒSOPHAGIEN, ET DES CAUSES QUI EMPÊCHENT LE VOMISSEMENT CHEZ CERTAINS MAMMIFÈRES.

Parmi les mammifères, les uns vomissent avec plus ou moins de facilité ; les autres ne peuvent jamais vomir, bien que sous l'influence de l'émétique, par exemple, les phénomènes qui tendent à produire le vomissement ayant lieu chez eux avec une telle intensité, qu'ils peuvent déterminer la rupture de l'estomac.

Au nombre des animaux qui ne vomissent pas, on compte les rongeurs, notamment le lapin (lepus cuniculus), le cabiai (cavia cobaya), tous les ruminants, et aussi le cheval.

Or, chez le lapin, le cabiai, le sphincter œsophagien du diaphragme est à son maximum de développement ; animé par un filet de la branche postérieure du nerf phrénique, lorsque le diaphragme et les autres muscles abdominaux se contractent et tendent à expulser le contenu de l'estomac, il

se contracte aussi, et est assez puissant et assez favorablement disposé pour résister à l'action de ces muscles et fermer complétement l'œsophage.

Le vomissement sera d'autant plus facile que le sphincter sera moins développé.

Chez l'homme, ce sphincter diaphragmatique est presque à l'état rudimentaire, et le vomissement est généralement facile. Cependant, il est incontestable que l'on peut résister volontairement, pendant un temps à la vérité très-court, à l'effet des contractions musculaires qui tendent à expulser le contenu de l'estomac. Cet obstacle volontaire au vomissement ne peut être attribué, je crois, à une modification volontaire des contractions mêmes, des muscles abdominaux ; ceux-ci, influencés alors par une action *réflexe*, sont momentanément soustraits à l'empire de la volonté. D'un autre côté, les contractions de l'œsophage sont toujours involontaires. Le sphincter diaphragmatique, soustrait peut-être à l'influence de l'action réflexe, serait alors le seul agent de la volonté.

Chez les ruminants où nous n'avons pas trouvé de sphincter spécial de l'œsophage, l'obstacle au vomissement ne reconnaît pas la même cause que chez les rongeurs. Mais, comme je l'ai déjà dit, toute contraction un peu énergique du diaphragme doit s'accompagner chez eux de l'occlusion complète de la boutonnière musculaire qui donne passage à l'œsophage ; plus les contractions du diaphragme seront énergiques, plus l'œsophage se trouvera énergiquement comprimé, et le vomissement se trouvera empêché par l'acte même qui tend à le produire (1).

## § IV. — APPENDICES DU DIAPHRAGME DESTINÉS AUX ORGANES GÉNITAUX.

Outre les ligaments ronds *inguinaux* de l'utérus que présentent tous les mammifères, Stenson a découvert chez le hérisson des ligaments ronds antérieurs de l'utérus, que Rudolphi a trouvés également chez l'hyène et l'ours, et que Nitzsch a rencontrés généralement chez les rongeurs et les carnassiers. Ces ligaments partent des extrémités des cornes de l'utérus, et remontent en avant recouverts par le péritoine jusqu'à la région costale ou jusqu'à la région des piliers du diaphragme où ils se terminent. Musculaires dans toute leur étendue comme les ligaments ronds inguinaux, les ligaments ronds antérieurs sont aussi constitués comme eux par deux ordres de fibres.

---

(1) Je n'émets ici qu'une hypothèse ; c'est à l'expérimentation qu'il appartiendra de la confirmer ou de la renverser.

Les unes, fibres lisses, fibres plates et fusiformes de la vie organique, émanées du tissu propre de l'utérus, forment la plus grande partie de ces ligaments; les autres fibres, qui ne se trouvent guère que dans la portion terminale et périphérique de ces ligaments, au voisinage de la région inguinale et au voisinage de la région diaphragmatique, les autres fibres sont des faisceaux musculaires striés, émanés du muscle transverse pour les ligaments inguinaux, et du diaphragme pour les ligaments ronds antérieurs.

Je me contente ici de signaler cette analogie de plus entre le diaphragme et le muscle transverse, réservant de plus amples détails pour un travail que je communiquerai prochainement à la Société de biologie (1).

## SECTION II. — DIAPHRAGME CHEZ LES OISEAUX.

La cavité du tronc est divisée chez les oiseaux en trois grands compartiments.

L'*antérieur inférieur* s'étend dans presque toute la longueur du tronc; il loge en avant le cœur, les gros vaisseaux et le réservoir aérien thoracique, en arrière les réservoirs diaphragmatiques antérieur et postérieur.

L'*antérieur supérieur* n'est occupé que par les poumons proprement dits; il est séparé du premier par une cloison musculo-fibreuse, décrite par la plupart des auteurs sous le nom de diaphragme thoraco-pulmonaire, et par Perrault sous celui de *muscle des poumons*, dénomination bien préférable, je crois.

Enfin le dernier compartiment occupe la région supérieure et postérieure du tronc, et loge à la fois les viscères abdominaux (des appareils digestif et génito-urinaire) et les sacs aériens abdominaux. Le diaphragme thoraco-abdominal, le véritable diaphragme, sépare ce compartiment des deux autres, et deux cloisons détachées de sa face profonde isolent les viscères des sacs aériens.

### DESCRIPTION DU DIAPHRAGME ABDOMINAL.

Lorsqu'on a enlevé les muscles larges de la paroi abdominale, on arrive de chaque côté, sur un plan fibreux attaché en bas au bord antérieur de

---

(1) Des muscles accessoires fournis aux organes génitaux par le système musculaire des parois abdominales, spécialement de l'organe connu sous le nom de gubernaculum testis, chez le male et chez la femelle, dans la série des mammifères.

l'os iliaque et du pubis costiforme et accolé au muscle transverse, puis s'en écartant pour aller gagner la paroi dorsale du tronc où des faisceaux musculaires succèdent aux fibres tendineuses. En arrière et en dedans, ce plan fibreux est interrompu, et dans l'intervalle compris entre deux lignes tirées des angles postérieurs et externes du sternum aux pubis, le péritoine paraît tapisser immédiatement le muscle transverse. En avant et en dedans, ce plan fibreux s'insère au sternum, puis se porte sur les côtés du péricarde.

Je n'ai rien à ajouter, quant à la disposition générale, à la description très-exacte que M. Sappey a donnée du diaphragme thoraco-abdominal; il n'en est pas de même relativement aux éléments qui constituent ce plan musculo-fibreux, et à certaines dispositions spéciales qui étaient restées complétement inaperçues.

Ainsi une zone musculaire généralement étroite, fixée par son extrémité interne aux apophyses épineuses inférieures des dernières vertèbres dorsales, confondue en dehors avec le plan fibreux du muscle des poumons, donne naissance par son bord convexe à des fibres tendineuses qui s'écartent en rayonnant et marchent d'avant en arrière dans l'aponévrose diaphragmatique. Mais en outre de l'extrémité interne de chaque zone musculaire se détache un faisceau très-prononcé, surtout à gauche, et qui se porte sur l'œsophage, au moment où, traversant le diaphragme, il va pénétrer dans la cavité abdominale. On ne peut méconnaître là l'analogie avec le sphincter diaphragmatique des mammifères. Mais ce n'est pas tout : les fibres tendineuses qui font suite à la zone musculaire sont loin de constituer seules l'aponévrose diaphragmatique.

On observe encore deux ordres de fibres transversales croisant les premières presque à angle droit, plus superficielles et plus apparentes qu'elles ; de ces fibres, les unes, internes, s'insèrent à la face supérieure du sternum, tout près de la ligne médiane, et se portent de là vers le milieu de l'aponévrose où elles rencontrent d'autres fibres transversales aussi, ou un peu obliques, qui partent du bord antérieur du pubis. Tandis que les fibres nées du sternum sont nacrées, brillantes, et tout à fait tendineuses, j'ai trouvé chez le canard les fibres qui viennent du pubis, musculaires surtout à droite, dans une grande partie de leur étendue. Dans le point où les fibres nées du sternum et du pubis se rencontrent, vers le milieu de l'aponévrose diaphragmatique, de la face profonde de cette aponévrose, se détache une cloison qui se porte vers le milieu de la face convexe de chaque lobe du foie, et a été décrite comme ligament suspenseur du foie. Chez le canard,

qui nous a servi de type dans cette description, cette cloison, dans toute son étendue, est constituée par des faisceaux musculaires parallèles, qui font suite, les uns aux fibres nées du sternum, les autres aux fibres nées du pubis, et se portent à droite sur la face convexe du foie dans toute sa hauteur; à gauche le lobe hépatique se prolonge moins en arrière, et laisse à découvert l'entrée du ventricule succenturié dans le gésier et le gésier lui-même. La cloison musculaire arrivée à l'extrémité postérieure du foie se continue sur le ventricule succenturié et sur le bord externe du gésier ; ce sont les fibres nées du pubis qui constituent uniquement cette partie de l'expansion musculaire. Ainsi le diaphragme envoie aux deux lobes du foie et aux deux estomacs des expansions musculaires qui paraissent se terminer sur ces organes, mais ne s'y terminent peut-être pas en réalité, car j'ai pu chez l'oie décoller la lame musculaire qui se porte sur le bord externe du gésier, et elle m'a paru se continuer jusqu'à la rencontre de la cloison du côté opposé; de sorte que si cette disposition est bien réelle le foie et les deux estomacs seraient contenus dans une espèce de poche résultant d'un dédoublement du diaphragme. Chez de grands oiseaux, cette disposition doit être plus évidente, et ce que Perrault, cité par M. Sappey, a décrit chez l'autruche sous le nom de diaphragme transversal, doit probablement y être rapporté.

Parmi les espèces que j'ai examinées, le canard et la corneille à manteau gris m'ont seuls présenté des fibres musculaires dans la cloison qui se porte vers le foie. Constamment, au contraire, il existe à gauche des fibres musculaires qui font suite aux fibres tendineuses nées du pubis et se portent vers le ventricule succenturié et le gésier ; elles existent chez les oiseaux à gésier musculeux et chez ceux à estomac membraneux, chez le canard, chez l'oie, chez les colombes, les gallinacés, la huppe, la corneille à manteau gris. Je ne sais à quelle condition est liée l'existence de ces fibres musculaires dans les ligaments du foie; leur contraction doit aider à la compression des réservoirs abdominaux; quant à l'expansion musculaire de l'estomac, son existence constante semble indiquer une fonction spéciale et importante.

## SECTION III. — DIAPHRAGME CHEZ LES REPTILES ORNITHOÏDES (BLAINV.).

CHÉLONIENS. — La cavité du tronc des chéloniens n'est cloisonnée par aucun plan musculaire ni fibreux. Un sac péritonéal, surmonté en avant

par le péricarde, renferme l'appareil digestif et une partie de l'appareil génito-urinaire. Quant aux poumons, situés en arrière et en dehors du péritoine, aucune membrane fibreuse ni séreuse propre ne les enveloppe ; comme les reins auxquels touche immédiatement leur extrémité postérieure ; ils sont logés dans un simple écartement entre le péritoine et la carapace.

Bojanus et après lui Meckel ont décrit chez ces animaux, comme représentant le diaphragme, des faisceaux musculaires qui, limitant antérieurement la cavité du tronc, s'insèrent aux deux ou trois premières vertèbres dorsales et aux côtes correspondantes, et se portent de là sur les côtés du péricarde, vers la paroi inférieure du tronc ; là ces faisceaux se terminent par des fibres tendineuses qui s'étalent sur la face externe du péritoine et y rencontrent des fibres semblables fournies en arrière par le muscle transverse abdominal. Dans leur trajet de la colonne vertébrale et des côtes vers le péritoine, ces faisceaux musculaires sont de chaque côté appliqués sur le sommet des poumons.

Si l'on supposait, chez les oiseaux, la cavité du tronc réduite à la cavité abdominale, et les poumons situés dans cette cavité, en dehors du péritoine, le diaphragme thoraco-abdominal des oiseaux aurait assez exactement la même disposition générale que le diaphragme des tortues. Or ce n'est pas là une hypothèse gratuite : le passage de l'une de ces dispositions à l'autre existe et même est très-évident. En effet, une portion au moins du poumon des oiseaux est située dans la cavité abdominale, en dehors du péritoine, entre cette membrane et la paroi supérieure du tronc, c'est le réservoir aérien abdominal qui représente la partie postérieure non cloisonnée du poumon des reptiles. Abstraction faite de la partie antérieure de l'appareil pulmonaire des oiseaux, la disposition générale de la cavité du tronc, des poumons abdominaux et du diaphragme, est la même, je le répète, chez les oiseaux et les chéloniens. Analogie de plus entre ces deux classes que rapprochent tant d'autres caractères.

Ainsi, chez les chéloniens, le diaphragme n'est plus en aucune façon une cloison musculaire séparant l'appareil respiratoire des viscères de l'appareil digistif. Il n'est plus autre chose qu'une paroi contractile de la cavité du tronc à son extrémité antérieure. Il n'est pas, ne peut pas être un dilatateur des poumons, comme le veut Bojanus, qui lui assigne cette fonction fort gratuitement, et par analogie sans doute avec la fonction principale du diaphragme des mammifères. Mais chez les mammifères mêmes, c'est accessoirement en quelque sorte que le diaphragme dilate les poumons ; sa

destination primitive essentielle est de comprimer le sac abdominal. De cette diminution de l'une des cavités résulte nécessairement l'agrandissement de l'autre (1).

Chez les oiseaux, le diaphragme abdominal contribue accessoirement à la dilatation des réservoirs diaphragmatiques; mais quant aux réservoirs aériens des poumons abdominaux, il ne peut que les comprimer. Enfermés dans la cavité commune, les poumons des *chéloniens* sont, comme les autres viscères, comprimés par le diaphragme auquel vient en aide le muscle transverse. Il suffit pour s'en convaincre d'observer la respiration d'une tortue. L'air ne se précipite pas dans le poumon activement dilaté, il y est introduit peu à peu par une série de déglutitions successives, puis en une seule fois, et par la contraction des muscles abdominaux, surtout du diaphragme et du transverse, le poumon est comprimé et l'air respiré expulsé avec une espèce de sifflement.

## SECTION IV.—DIAPHRAGME CHEZ LES REPTILES ICHTHYOIDES(BL.).

Batraciens. — Chez les batraciens, il n'y a qu'une cavité commune du tronc. Outre le tube digestif, ses annexes et les organes génito-urinaires, cette cavité contient encore les poumons. Ils ont tout à fait le caractère que leur assigne leur mode de développement, celui d'appendice, d'annexe, de l'appareil digestif. La séreuse commune les enveloppe et les fixe à l'aide d'un repli tout à fait semblable au mésogastre et au mésentère; l'air y est introduit par déglutition comme les aliments dans le tube digestif. Comme le contenu du tube digestif, le contenu de ces sacs aériens est expulsé par l'action des muscles larges des parois du tronc. Ces muscles nous offrent ici, en l'absence du développement des côtes, leur type le plus simple, et ce type est celui des muscles abdominaux des vertébrés supérieurs. Les belles recherches d'A. Thompson nous ont appris à considérer ces muscles des parois abdominales comme un seul muscle polygastrique. Rien d'extraordinaire de voir ici les trois couches de ce muscle réduites à deux.

Les fibres descendantes qui constituent la couche externe s'entre-croisent sur la ligne médiane avec celles du côté opposé et deviennent ascendantes

(1) L'hypothèse de M. Maissiat, qui considère la tension des gaz du tube digestif comme la *cause première*, sans cesse renouvelée, des contractions du diaphragme, vient à l'appui de l'opinion que j'émets sur le rôle essentiel de ce muscle.

dans la couche profonde qui représente à la fois le petit oblique et le transverse.

Outre ces deux couches, Mayer (de Bonn) (1) a décrit chez les aglosses (*pipa et xenopus*), sous le nom de muscle abdominal postérieur, un muscle qui, né de la diaphyse du fémur, longe la paroi supérieure du tronc et vient s'insérer à l'hyoïde et au pharynx, ou à la première portion de l'œsophage. Meckel regarde ce muscle comme le représentant du diaphragme et fonde cette opinion, très-juste, sur l'insertion de quelques faisceaux de ce muscle à l'œsophage, faisceaux tout à fait analogues, dit-il, à ceux qui chez *l'ours* se détachent des piliers du diaphragme et se jettent sur l'œsophage. Cette disposition, que Meckel croyait exceptionnelle et particulière à *l'ours*, nous l'avons trouvée chez la plupart des mammifères, chez les oiseaux mêmes, et lorsque nous la retrouvons chez les batraciens, nous ne pouvons méconnaître sa signification, et avec bien plus de droit que Meckel, nous devons considérer le muscle auquel elle appartient comme le représentant du diaphragme. Est-ce là cependant un fait particulier aux *aglosses?* les autres batraciens *anoures* sont-ils, comme on l'a pensé jusqu'à présent, dépourvus de tout vestige de diaphragme ?

Je n'ai pu croire qu'il existât une telle lacune dans le plan général. J'ai donc cherché chez les batraciens indigènes, et trouvé, plus marqués même que je ne l'espérais, les traces d'un type constant.

Chez le crapaud (*bufo fuscus*) et la grenouille (*rana esc.*), le muscle pariétal profond (oblique ascendant) fournit la paroi postérieure de la gaîne du muscle droit abdominal, et s'insère au bord du sternum ; le muscle droit s'y attache lui-même. Immédiatement au-dessus de ce point et sans ligne de démarcation, des fibres musculaires, formant une espèce de toit en avant et au-dessus de la cavité du tronc, se portent sur les côtés du péricarde (où elles semblent se terminer) *en manière de diaphragme*, dit Dugès (2), que cette disposition a frappé, bien qu'il n'en comprît évidemment pas l'importance et qu'il en ait fait mention *par hasard*, en quelque sorte.

Au-dessus enfin, et immédiatement accolé d'abord au plan musculaire dont nous venons de parler, naît, des côtés du rachis, un faisceau non encore décrit, qui, plus fort, mais en quelque sorte plus isolé chez le crapaud que chez la grenouille, caché chez tous deux par les muscles de l'épaule, se jette sur le pharynx et le commencement de l'œsophage.

---

(1) Mayer, NOVA. ACTA NAT. CURIOS., vol. XII, part. 2.

(2) Dugès, RECHERCHES SUR LA MYOL. DES BATRAC.

Quelques fibres passent en avant, d'autres vont jusqu'à l'hyoïde, mais la plus grande partie se terminent en s'entre-croisant avec celles du côté opposé sur la face postérieure du pharynx et de l'œsophage. Ce faisceau complète la voûte musculaire qui ferme en avant la cavité du tronc; il est immédiatement appliqué sur le sommet des poumons. Évidemment il représente très-exactement, sauf l'origine, le diaphragme postérieur des aglosses (1). Une autre partie du diaphragme est représentée par les fibres qui se jettent sur les côtés du péricarde. Ces fibres appartiennent bien en réalité au plan du muscle pariétal profond, mais ce n'est pas la première fois que nous voyons le diaphragme n'être qu'une dépendance du système des muscles larges de la paroi abdominale. (*Voir* Diaphr. des cétacés.)

## SECTION V.

Chez les poissons, la modification profonde de l'appareil respiratoire entraîne-t-elle l'absence complète du diaphragme?

Cuvier admet bien entre la cavité des branchies et la cavité abdominale une cloison musculo-fibreuse, qu'il est porté à considérer comme l'analogue du diaphragme; mais des recherches plus complètes que celles auxquelles j'ai pu me livrer me sont encore nécessaires pour admettre la réalité de cette analogie que Cuvier indique seulement, sans l'appuyer d'aucune preuve et sans y attacher l'importance qu'elle mériterait.

Quant à des faisceaux musculaires trouvés par Rathke chez plusieurs espèces de coltus, par mes amis MM. Robin et Brown-Séquard, chez plusieurs espèces de squales, et qui, prenant leur origine à la paroi dorsale du tronc, se jettent sur l'œsophage, ces muscles, appartenant au système musculaire des parois du tronc (2), représentent évidemment, par leur disposition générale, leur origine, leur terminaison, la portion œsophagienne du diaphragme des batraciens (reptiles ichthyoïdes, Blainville).

---

(1) Je considère du reste l'origine du diaphragme à la diaphyse du fémur, comme un résultat de la fusion du psoas avec le diaphragme. Cette fusion est déjà indiquée chez l'homme : 1° par des faisceaux du diaphragme qui, dans quelques cas, se continuent avec les faisceaux musculaires du psoas (Bonamy, atlas, pl. 49); 2° par le faisceau diaphragmatique de la gaîne du psoas dont nous avons parlé précédemment (diaphr. des mammifères).

(2) M. Brown-Séquard les a vus se contracter immédiatement sous l'influence des stimulants. On sait que les muscles composés de faisceaux primitifs striés offrent seuls ce caractère.

## SECTION VI.

### § I. — ÉVOLUTION DU DIAPHRAGME DANS LA SÉRIE DES VERTÉBRÉS.

Jusqu'ici, d'après l'ordre nécessaire des recherches, nous avons procédé du connu à l'inconnu, et suivi le diaphragme dans ses transformations successives chez tous les vertébrés.

Remontons maintenant, dans un ordre plus logique et plus naturel, la série des faits, et suivant les modifications d'un type constant, élevons-nous du simple au composé.

Déterminons d'abord le type. On doit distinguer, dans l'appareil musculaire auquel nous conservons le nom de diaphragme (si peu justifié qu'il soit le plus souvent), deux portions (non pas une portion lombaire et l'autre costale, elles sont intimement unies), mais une portion œsophagienne, une portion pariétale.

Cette dernière a pour caractère essentiel de constituer une enveloppe contractile immédiate de la grande cavité viscérale, dont elle forme toujours la paroi antérieure et quelquefois en partie la paroi supérieure (cétacés), ou même l'inférieure (oiseaux).

Quant à la portion œsophagienne, moins développée dans les classes supérieures, où elle existe cependant généralement, son importance augmente dans les classes inférieures (batraciens et poissons); elle est à l'entrée du tube digestif, dans l'abdomen, ce que le diaphragme inférieur (releveur de l'anus) est à la terminaison de ce conduit.

Batraciens. — Cavité commune pour l'appareil digestif et les poumons, qui n'en sont en quelque sorte qu'un annexe. Les deux portions du diaphragme existent, nettement distinctes l'une de l'autre; la portion œsophagienne est très-développée, mais la portion pariétale est peu distincte du système musculaire commun à toutes les parois de la cavité.

Chéloniens. — Une seule cavité du tronc. Les poumons commencent à s'isoler du tube digestif, et sont en dehors du péritoine, mais enfermés encore dans un sac contractile constitué en avant par le diaphragme pariétal, en arrière par le transverse (qui représente probablement aussi le releveur de l'anus) ; le diaphragme œsophagien paraît manquer.

Oiseaux. — Les poumons s'isolent de plus en plus ; ils occupent déjà en partie une cavité spéciale (cavité thoracique), mais leur appendice postérieur (réservoirs abdominaux) est encore dans la cavité viscérale, et com-

primé par le diaphragme pariétal; mais la contraction de ce muscle, en diminuant la capacité de l'abdomen, a déjà pour effet secondaire d'augmenter la capacité du thorax, et par suite de dilater les réservoirs diaphragmatiques, appendices du poumon. Le diaphragme œsophagien existe constamment; il y a même des faisceaux œsophagiens et des faisceaux gastriques distincts.

Mammifères. — Le tronc est divisé en deux cavités dont l'une en grande partie occupée par les poumons complétement isolés de l'appareil digestif. Le diaphragme pariétal, qui conserve toujours son caractère et ses rapports de paroi contractile de la cavité viscérale, se trouve constituer une cloison entre les deux cavités qui se partagent le tronc. En comprimant les viscères digestifs, en se rapprochant du centre de la cavité abdominale, ce qui a été jusqu'ici sa fonction essentielle et constante, il augmente nécessairement la capacité thoracique, détermine la dilatation des poumons, et sans perdre ses anciennes fonctions (vomissement, défécation, accouchement, miction), il en acquiert de nouvelles (inspiration). Le diaphragme œsophagien existe très-généralement et quelquefois au plus haut degré de développement (rongeurs).

Ainsi la série est complète du diaphragme œsophagien du pipa au diaphragme œsophagien de l'homme, du diaphragme pariétal des batraciens au diaphragme pariétal de l'homme; les deux termes extrêmes sont reliés entre eux, et nous possédons la raison de cette progression anatomique.

## § II. — DÉVELOPPEMENT.

Situé chez les derniers vertébrés à respiration aérienne (batraciens et chéloniens) à la limite antérieure de la cavité du tronc, immédiatement au-dessous de la région cervicale, le diaphragme s'éloigne d'autant plus de cette région que la place de l'animal est plus élevée dans la série. Il y a dans une même classe une différence très-marquée sous ce rapport, entre le diaphragme des cétacés, par exemple, et celui de l'homme. Le développement du diaphragme chez un embryon de mammifère supérieur répète exactement son développement dans la série animale.

A l'époque de la naissance, la cavité abdominale l'emporte de beaucoup en étendue sur la cavité thoracique, et le diaphragme est situé relativement plus haut que chez l'adulte. A mesure que l'on se rapproche des premiers temps de la vie embryonnaire, le diaphragme remonte de plus en plus vers la partie supérieure du tronc. Chez un embryon de lapin de

$0^m$,009 de long, j'ai trouvé ce que Baër avait déjà signalé, le diaphragme situé au niveau de la première vertèbre dorsale, à la même hauteur que l'origine des membres antérieurs.

## SECTION VII. — NERFS DU DIAPHRAGME.

Les nerfs du diaphragme viennent de la moelle.

Le trajet et la distribution des nerfs rachidiens sont généralement très-simples et limités au segment vertébral correspondant au point d'émergence des nerfs, ou tout au moins aux deux segments voisins. Le type de cette disposition nous est offert par les nerfs intercostaux. Les nerfs du cou, si l'on tient compte de leur disposition plexiforme, les nerfs des membres, en plaçant ceux-ci dans leur véritable position, c'est-à-dire perpendiculairement et non parallèlement à l'axe du tronc, forment une exception plus apparente que réelle à cette loi générale de la distribution des nerfs rachidiens. En est-il de même des nerfs du diaphragme ?

Chez les batraciens et les chéloniens, ces nerfs sont normaux.

Le diaphragme est situé au même niveau que la racine des membres antérieurs ou immédiatement au-dessous. Les nerfs du diaphragme viennent de la région du plexus brachial ou des premières paires dorsales, et se comportent comme les nerfs intercostaux.

Chez les oiseaux, le diaphragme abdominal est animé uniquement par des branches des nerfs splanchniques du grand sympathique. Mais, sauf leur passage à travers les ganglions prévertébraux et sympathiques, ces nerfs ne s'écartent pas sensiblement du type normal, puisque les dernières paires dorsales, au niveau desquelles est situé le diaphragme, concourent à la formation des nerfs splanchniques.

Chez les mammifères, les nerfs diaphragmatiques semblent différer complétement de ce que nous avons vu jusqu'ici. Formés par la réunion de branches émanées des deux dernières paires du plexus cervical et des deux premières du plexus brachial, ils traversent toute la hauteur de la cavité thoracique avant d'arriver à leur destination.

Faut-il chercher à cette disposition singulière un but final, et rapprocher le nerf phrénique du nerf spinal auquel il ressemble par ses origines multiples, et de plus, chez certains animaux (écureuils), par sa fusion pendant une partie de son trajet avec le pneumo-gastrique. Faut-il faire de ces deux nerfs des accessoires du pneumo-gastrique, présidant aux contractions musculaires, seules essentielles et indispensables à l'accomplissement

de l'acte respiratoire, les contractions des muscles du larynx et du diaphragme, contractions musculaires qui agissent encore de concert dans le mécanisme de l'effort et de la voix, en empêchant ou modifiant l'expiration ?

Enfin, nous appuyant sur des raisons semblables à celles que M. Longet invoque pour établir le but final de l'origine singulière du nerf spinal, dirons-nous que l'origine du nerf phrénique à un point de la moelle si élevé et si distant de sa terminaison est en rapport avec l'importance des fonctions du muscle qu'il anime, et a pour but de permettre encore l'accomplissement de l'acte respiratoire et l'expulsion du contenu des réservoirs abdominaux (vessie, rectum, utérus), alors même que l'action des nerfs thoraciques et abdominaux est interrompue?

Mais cette explication physiologique ne nous satisfait pas, et nous croyons pouvoir donner, de l'origine et du trajet des nerfs phréniques chez les mammifères, une raison beaucoup plus simple et tout anatomique.

L'origine très-éloignée de la terminaison, de l'artère et des nerfs spermatiques, s'explique très-naturellement, comme on sait, par le développement du testicule. Celui-ci naît au bord interne des corps de Wolf à côté des reins ; ses vaisseaux et ses nerfs, nés au même niveau, s'allongent peu à peu et s'éloignent de leur origine, entraînés par la descente du testicule jusque dans le scrotum.

Il en est de même des nerfs du diaphragme. Nous avons vu que dans les premiers temps de la vie embryonnaire, le diaphragme est situé immédiatement au-dessous de la région cervicale au même niveau que la racine des membres antérieurs. Rien de plus normal et de plus simple à cette époque que de voir les nerfs du diaphragme fournis par le plexus cervical et le plexus nerveux des membres antérieurs (1). Mais à mesure que les

---

(1) On a signalé comme constante (Valentin, Hirschfeld) ou comme fréquente (Haller, d'après M. Bérard, l'a trouvée cinq fois) une anastomose entre l'hypoglosse et le nerf phrénique. Cette anastomose est au moins rare, et lorsqu'elle a lieu, elle ne provient pas du tronc de l'hypoglosse, mais de l'*anse nerveuse anastomotique* avec la deuxième paire cervicale. Dans le seul cas où j'ai trouvé une disposition analogue, voici ce qui existait. A droite de l'*anse anastomotique* partait une branche qui, renforcée par deux filets émanés des troisième et quatrième paires cervicales, se terminait par deux rameaux, dont l'un destiné au sterno-hyoïdien, tandis que l'autre, plongeant dans la poitrine, longeait le péricarde, à peu de distance du sternum, et allait se terminer dans la moitié

poumons se développent, ils refoulent en bas le diaphragme, dont les nerfs s'allongent et s'éloignent avec lui de leur situation primitive.

Ce qui vient encore à l'appui de cette manière de voir, c'est que, malgré leur long trajet, les nerfs phréniques n'émettent aucune branche et ne reçoivent aucune anastomose dans toute l'étendue qui sépare la situation primitive du diaphragme de sa situation définitive, c'est-à-dire dans toute l'étendue de la cavité thoracique (1).

Malgré les assertions contraires de Valentin et Bourgery, le diaphragme ne reçoit aucun filet de nerfs rachidiens autres que les nerfs phréniques. Tous les nerfs intercostaux ou lombaires sans exception ne font que le traverser pour se terminer soit dans le muscle transverse, soit dans le psoas ou le carré des lombes.

Mais le grand sympathique envoie au diaphragme plusieurs branches ; l'une, que je n'ai trouvée qu'à droite, naît du ganglion semi-lunaire et du grand nerf splanchnique et se jette directement dans la partie inférieure du pilier droit, qui ne reçoit pas d'autres nerfs à ce niveau.

Une autre branche née à droite aussi du plexus cœliaque et du plexus surrénal, munie d'un ou plusieurs ganglions constants, remonte en accompagnant l'artère s'anastomoser avec la branche postérieure du nerf phrénique. Cette anastomose multiple forme une espèce de plexus, duquel partent des filets qui se jettent les uns dans le pilier droit, les autres dans la partie droite de la voûte. Un de ces filets, constant, arrive jusqu'à la moitié gauche en contournant le bord supérieur de l'orifice œsophagien. Mais plusieurs filets remarquables et souvent munis de ganglions se détachent : les uns du tronc même de la branche postérieure du nerf phrénique, au-dessus ou au-dessous de son passage à travers le diaphragme ; les autres du plexus anastomotique, et se jettent sur la veine cave. Quelques-uns se perdent dans les parois de cette veine, d'autres se jettent sur les

---

droite du diaphragme, en s'anastomosant avec le nerf phrénique du même côté, qui existait simultanément. C'est là ce que Valentin a décrit sous le nom de nerf diaphragmatique antérieur.

Dans tous ces cas, et surtout dans le dernier, je pense que les filets destinés au diaphragme provenaient en réalité de la portion de l'*anse anastomotique*, constituée par la deuxième paire cervicale, et non par des filets crâniens de l'hypoglosse.

(1) Les prétendus filets fournis par le nerf phrénique au péricarde et au plexus pulmonaire droit ne sont autre chose que des branches artérielles, ainsi que je l'ai démontré sur une pièce déposée au Musée de la Faculté.

veines sus-hépatiques, au niveau de leur embouchure dans la veine cave. Ce sont ces filets que Blandin et d'autres analomistes ont cru se terminer dans le parenchyme du foie, mais qui en réalité ne font que le traverser pour se terminer dans les parois des veines cave et sus-hépathiques.

Chez les phoques, un prolongement musculaire en forme d'anneau fourni par le diaphragme entoure la veine cave. Chez tous les mammifères en général, l'ouverture du diaphragme qui donne passage à cette veine est rétrécie par les contrations musculaires (1). D'un autre côté, chez les grands mammifères et chez l'homme même (2), on trouve des fibres musculaires lisses dans la tunique moyenne de la veine cave au niveau du diaphragme. Or il n'est pas sans intérêt de voir le pilier droit d'où émanent en grande partie les faisceaux tendineux qui bordent l'ouverture pour la veine cave, recevoir ses nerfs de la source même qui en fournit à la partie musculaire de cette veine ; la communauté d'origine de ces deux ordres de filets nerveux a sans doute pour résultat de faire concorder deux actes qui modifient de la même manière la circulation de la veine cave, savoir : la contraction de l'anneau musculaire de cette veine et le resserrement de l'ouverture du diaphragme.

Quant à l'anastomose, décrite par Valentin, du nerf phrénique gauche avec le pneumo-gastrique gauche, voici ce qui existe réellement : une branche se détache de l'extrémité gauche du plexus cœliaque, communique par quelques filets avec le plexus surrénal, envoie quelques filets très-grêles qui s'anastomosent avec des divisions du nerf phrénique gauche, puis se porte vers le cardia et le cul-de-sac de l'estomac, où elle se divise en branches terminales ; une de ces branches s'anastomose avec une division du pneumo-gastrique, c'est l'*anse nerveuse du cardia.* Le pneumo-gastrique gauche communique encore par les branches qu'il envoie au foie, avec un petit filet constant qui se détache du plexus anastomotique formé par la branche postérieure du nerf phrénique droit, et le rameau diaphragmatique du plexus cœliaque.

---

(1) M. Bérard, Cours de physiologie, vol. III, p. 243, cite à ce sujet les expériences de Haller, Schwartz et Bichat.

(2) Henle-Rœnschel.

FIN.

# PLANCHES.

# TEXTE DES PLANCHES.

## PLANCHE I.

FIGURE 1re. Diaphragme du lapin. — A. Expansion horizontale du diaphragme. — B. Portion du pilier droit constituée par les origines des fibres du septum transversum. — C. Portion de ce même pilier qui enveloppe l'œsophage OE et adhère à la petite courbure de l'estomac E par des fibres tendineuses en D. — G. Un fragment du foie et son ligament suspenseur.

FIG. 2 et 3. Orifice œsophagien du diaphragme chez l'homme.

FIG. 2. — A. Pilier gauche, d'où l'on voit se détacher une lame musculaire K qui se jette sur l'œsophage et le cardia E. — B. Pilier droit. — D. Faisceau musculaire qui passe au-devant du tronc de l'artère splénique S.

FIG. 3. — A. Pilier gauche. — B. Pilier droit. — C. Faisceau musculaire qui se détache du bord de l'orifice œsophagien et se jette sur le cardia E. — D. Faisceau musculaire, très-développé ici, qui se détache du pilier droit, passe en avant de l'artère splénique S, et paraît se terminer au niveau de l'origine de la mésentérique supérieure M. — F. Aorte abdominale.



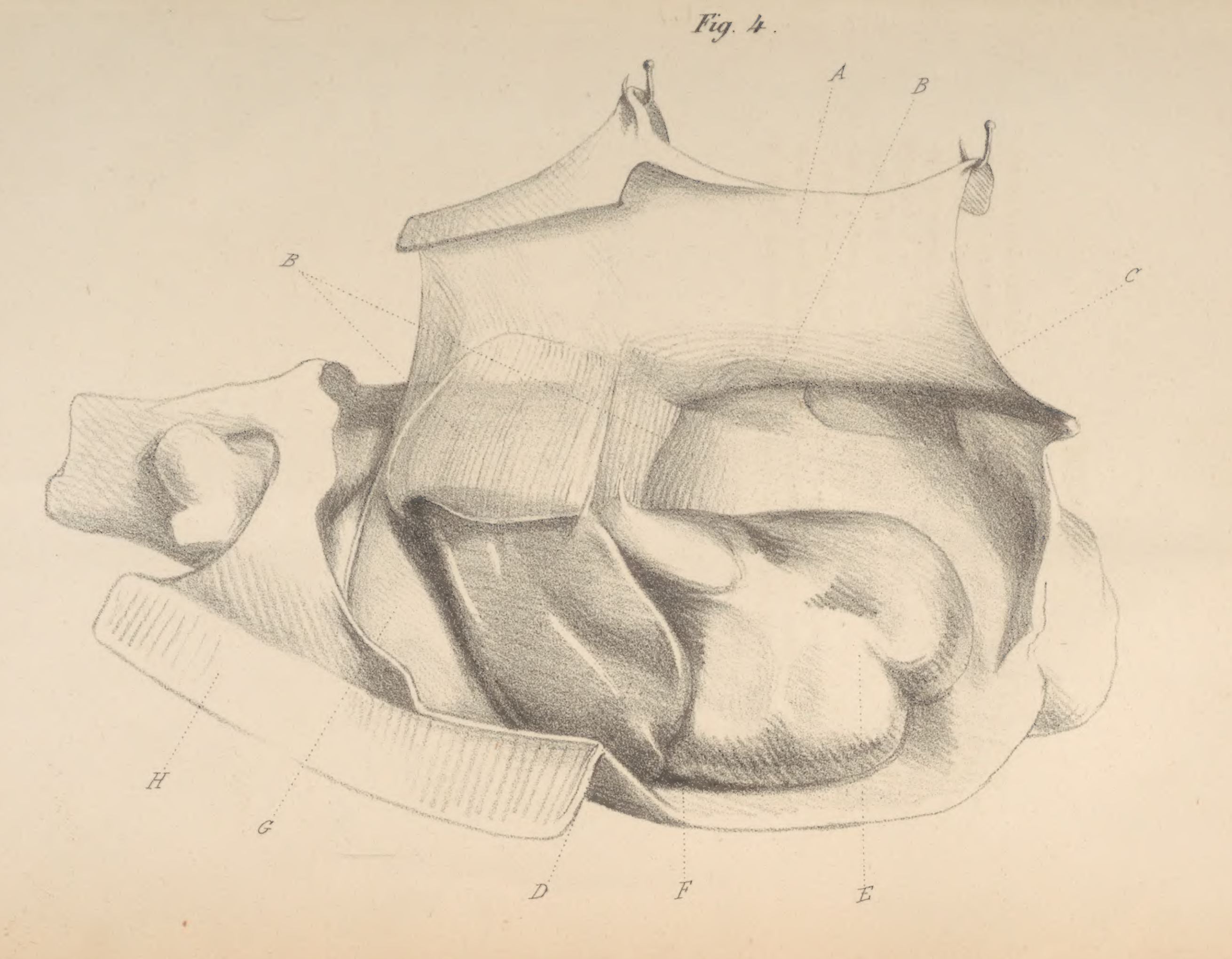

LITH. THIERRY Fr. CITÉ BERGÈRE 1.

## PLANCHE II.

Figure 4. — Ligaments musculaires du foie et de l'estomac chez le canard, côté gauche de la cavité abdominale. — A. La paroi abdominale en partie constituée par la portion aponévrotique du diaphragme abdominal. — D. Lobe gauche du foie. — F. Ventricule succenturié. — E. Gésier. — H. Carène du sternum. — G. La portion interdiaphragmatique du péricarde. — B. Ligament musculaire du foie, du ventricule succenturié et du gésier. — B'. Faisceau fibreux né du pubis C, et dont les fibres se continuent avec la portion du ligament musculaire qui se termine sur le ventricule succenturié et le gésier ; la portion de ce ligament qui se termine sur la face convexe du foie se continue avec des faisceaux fibreux nés d'une partie du sternum, détachée du corps de l'os, et soulevée avec la paroi abdominale.

---

*Fig. 4.*




LITH. THIERRY F^s CITÉ BERGÈRE 1. PARIS.